

MỤC LỤC

Phần 1	2
MỞ ĐẦU	2
Phần II	4
NỘI DUNG NGHIÊN CỨU	4
I. Tổng quan về dầu mỏ và sự cố tràn dầu	4
1. Khái niệm về sự cố tràn dầu	4
2. Đặc điểm hóa học của dầu mỏ	4
3. Quá trình loang dầu	6
4. Các quá trình biến đổi của dầu trong môi trường	6
5. Lắng đọng dầu trong trầm tích	7
6. Nguyên nhân tràn dầu	8
7. Các sự cố tràn dầu điển hình trên thế giới	9
II. Tác động của dầu tràn lên môi trường và các hệ sinh thái	12
1. Tràn dầu ảnh hưởng tới đất	13
2. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên phiêu sinh vật	13
3. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên các loài cá	14
4. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên thực vật	14
5. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên chim và động vật có vú:	16
III. Các giải pháp ứng phó với sự cố tràn dầu	17
1. Phương pháp vật lý	17
2. Phương pháp hóa học	17
3. Phương pháp sinh học	17
4. Một số ứng dụng công nghệ xử lý khác:	19
KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ	21
TÀI LIỆU THAM KHẢO	23

Phần 1

MỞ ĐẦU

Kể từ khi nhân loại biết khai thác và sử dụng dầu mỏ đến nay thì những sự cố trong việc khai thác, vận chuyển dầu mỏ trên thế giới đã trở thành mối đe dọa lớn đối với môi trường nói chung và các hệ sinh thái nói riêng. Các thống kê cho thấy từ năm 1900 đến nay, trung bình mỗi năm trên thế giới có từ 2 đến 4 vụ tràn dầu lớn trên biển. Những sự cố nổi bật có thể kể tới là: Năm 1978, tàu Amoco Cadiz làm tràn 231 ngàn tấn dầu thô xuống vùng Brittany, tây bắc nước Pháp; Năm 1989, tàu Exxon Valdez làm tràn 40 ngàn tấn dầu ngoài khơi Alaska (Mỹ); Năm 2002, tàu Prestige làm tràn 77 ngàn tấn dầu ngoài khơi phía tây bắc Tây Ban Nha; Năm 2007, tàu Hebei Spirit làm tràn 2,7 triệu galong dầu ra biển tây nam Hàn Quốc... Hầu hết các vụ tràn dầu đều biến thành thảm họa với những tổn thất nghiêm trọng về sinh thái, kinh tế và xã hội.

Là một quốc gia có đường bờ biển dài trên 3.200 kilomet, hệ thống sông suối, kênh rạch chằng chịt, với điều kiện hạ tầng hàng hải yếu kém, nguy cơ xảy ra sự cố dầu tràn ở Việt Nam là rất lớn. Theo Bộ TNMT (2008), từ năm 1997 đến nay ở Việt Nam đã xảy ra hơn 50 vụ tràn dầu tại các vùng sông và biển ven bờ gây thiệt hại lớn về kinh tế cũng như ô nhiễm nghiêm trọng và lâu dài cho môi trường biển. Điển hình là các sự cố tàu Formosa One Liberia va chạm với tàu Petrolimex 01 của Việt Nam tại vịnh Giành Rỏi - Vũng Tàu (tháng 9/2001) làm tràn ra môi trường biển ven bờ khoảng 1.000m³ dầu diesel, gây ô nhiễm nghiêm trọng một vùng rộng lớn biển Vũng Tàu. Năm 2004, tại khu vực biển Quảng Ninh - Hải Phòng, sự cố đắm tàu Mỹ Đình, chứa khoảng 50 tấn dầu DO và 150 tấn dầu FO, trong khi đó

chỉ xử lý được khoảng 65 tấn, số dầu còn lại hầu như tràn ra biển. Gần hơn, vào năm 2007, sự cố tràn dầu do tàu Marcopolo tại Quảng Nam cũng làm tràn khoảng 3.000 tấn dầu FO ra biển gây ra những tổn thất lâu dài cho hệ sinh thái cỏ biển và san hô tại Khu bảo tồn biển Cù Lao Chàm cũng như các hoạt động kinh tế tại vùng Cửa Đại và Hội An. Sự cố tràn dầu cũng đã xảy ra trên một số tuyến giao thông đường thủy trên các sông ở Việt Nam gây ra ô nhiễm môi trường nghiêm trọng. Tháng 1/2005, tàu chở dầu Kasco - Monrovia chở khoảng 30.000 tấn dầu DO, trong khi cập cảng Sài Gòn Petrol đã đâm vào cầu cảng làm hàng ngàn tấn dầu DO tràn ra sông Đồng Nai. Tháng 1/2008, sà K6-01854 chở 400.000 lít xăng, dầu khi đang lưu thông trên sông Vàm Cỏ Đông tỉnh Long An đã bị một sà lan chở cát đâm phải làm thùng hai khoang chứa 70.000 lít dầu và 40.000 lít xăng, việc ứng phó và khắc phục sự cố tại địa phương chậm và không hiệu quả.

Nhìn chung, các sự cố tràn dầu thường có nhiều nguyên nhân khác nhau nhưng tác động đến môi trường và hệ sinh thái theo cơ chế phức tạp và lâu dài; diện tích chịu tác động rộng lớn với điều kiện địa lý, thủy văn phức tạp; các đối tượng chịu ảnh hưởng của sự cố rất đa dạng và khó kiểm chứng. Vì vậy, mặc dù xảy ra trong một thời gian ngắn nhưng các sự cố thường để lại những hậu quả kinh tế, xã hội và môi trường rất nghiêm trọng, lâu dài cho những khu vực, ngành và đối tượng chịu tác động.

Chuyên đề này có mục đích chính là nhận diện một số các đối tượng tài nguyên - môi trường nhạy cảm và dễ bị tổn thương với sự cố dầu tràn tại Việt Nam, đồng thời thu thập và hệ thống một số dữ liệu nền về các tài nguyên này.

Phần II

NỘI DUNG NGHIÊN CỨU

I. Tổng quan về dầu mỏ và sự cố tràn dầu

1. Khái niệm về sự cố tràn dầu

Sự cố tràn dầu xảy ra ngày càng nhiều và tác động của chúng ngày càng lớn, không chỉ ở các quốc gia có hoạt động khai thác dầu mỏ mới có sự cố tràn dầu mà ở các quốc gia không có hoạt động này đều có thể gặp sự cố. Theo thông tư của bộ KHCN và MT số 2262/TT-MTG ngày 29/12/1995: Tràn dầu là hiện tượng xảy ra trong các hoạt động tìm kiếm, thăm dò, khai thác, vận chuyển, chế biến, phân phối, tang trữ dầu khí và các sản phẩm của chúng. Ví dụ, các hiện tượng rò rỉ, phụt dầu, mở đường ống, mở bể chứa, tai nạn đâm và gây thủng tàu, đắm tàu, sự cố tại các giàn khoan dầu khí, cơ sở lọc dầu... làm cho dầu và sản phẩm dầu thoát ra ngoài gây ô nhiễm môi trường ảnh hưởng xấu đến sinh thái và thiệt hại đến các hoạt động kinh tế, đặc biệt là các hoạt động có liên quan đến khai thác và sử dụng các tài nguyên thủy sản. Số lượng dầu tràn ra tự nhiên khoảng vài trăm lít trở lên có thể coi là tràn dầu.

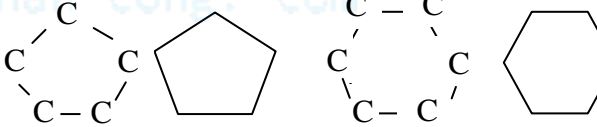
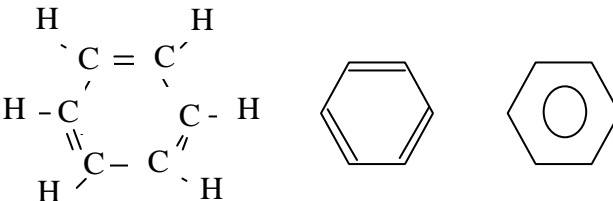
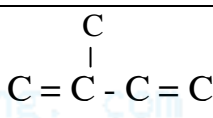
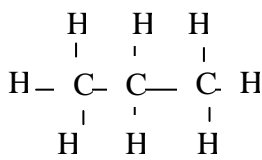
2. Đặc điểm hóa học của dầu mỏ

Dầu mỏ hay dầu thô là một chất lỏng sánh đặc màu nâu hoặc ngả lục. Dầu thô tồn tại trong các lớp đất đá tại một số nơi trong vỏ Trái Đất. Dầu mỏ là một hỗn hợp hóa chất hữu cơ ở thể lỏng đậm đặc, phần lớn là những hợp chất của hydrocarbon, thuộc gốc alkane, thành phần rất đa dạng. Hiện nay dầu mỏ chủ yếu dùng để sản xuất dầu hỏa, diesel và xăng nhiên liệu. Ngoài ra, dầu thô cũng là nguồn nguyên liệu chủ yếu để sản xuất ra các sản phẩm của ngành hóa dầu như dung môi, phân bón hóa học, nhựa, thuốc trừ sâu,

nhựa đường... Khoảng 88% dầu thô dùng để sản xuất nhiên liệu, 12% còn lại dùng cho hóa dầu. Do dầu thô là nguồn năng lượng không tái tạo nên nhiều người lo ngại về khả năng cạn kiệt dầu trong một tương lai không xa.

Dầu mỏ là một hỗn hợp các chất ở dạng lỏng, sánh không tan trong n-ớc và nhẹ hơn n-ớc. Thành phần của dầu mỏ bao gồm các hydrocacbon (RH) có cấu trúc khác nhau. Các hydrocacbon dầu mỏ có thể phân thành 4 loại: các hydrocacbon mạch thẳng; hydrocacbon mạch vòng; hydrocacbon thơm; ngoài ra trong dầu mỏ còn các hợp chất chứa oxy (các axit, xeton, r-ợu), các hợp chất chứa nitơ (indol, carbazol), hợp chất chứa l-u huỳnh (nhựa đ-ờng, Bitum). Trong dầu còn có cả một số kim loại nặng nh- : Cu, Pb, As, Cr...

Để đánh giá tác động môi tr-ờng do dầu tràn, Heltol (1996) đã chia thành 4 nhóm dầu chính (dựa theo thành phần hóa học):

Alkanes , $C_nH_{(2n+2)}$, cấu tạo bởi mạch carbon đơn phân nhánh hoặc mạch thẳng:	
Napthenes , C_nH_{2n} , cấu tạo bởi các nguyên tử carbon mạch vòng kín, hầu nh- không hòa tan trong n-ớc:	
Aromatics : cấu tạo bởi 6 mạch vòng carbon kín, có tính độc, có thể hòa tan trong n-ớc:	
Alkenes , $C_nH_{(2n-2)}$: Cấu tạo bởi mạch phân nhánh, một số có hai nguyên tử carbon:	

3. Quá trình loang dầu

Đây là một trong các quá trình đáng l- u ý nhất trong giai đoạn đầu tiên khi có sự cố tràn dầu. Nó có vẻ dễ quan sát nh- ng cũng rất phức tạp và có thể mô tả sơ l- ợc nh- sau:

Đầu tiên là sự chảy loang dầu trong một phạm vi hẹp ra các vùng lân cận do tác dụng của trọng lực, sau đó có sự tham gia của lực nhót và lực căng bề mặt. Do các quá trình bốc hơi, hòa tan, mà mật độ, độ nhót tăng, sức căng bề mặt giảm, đến một lúc nào đó độ dày lớp dầu đạt cực tiểu và quá trình chảy loang kết thúc.

Nói chung trong thủy vực tĩnh, mặt thoáng không có sóng, độ dày cực tiểu lớp dầu long (d_{min}) = $2,5 \cdot 10^{-3}$ cm đối với dầu thông th- ờng. Do vậy một tấn dầu có thể lan phủ một diện tích gần 5 km^2 .

4. Các quá trình biến đổi của dầu trong môi trường

a) Bốc hơi: Tùy theo số l- ợng nguyên tử cacbon, các hydrocacbon có nhiệt độ sôi càng thấp, càng có tốc độ bay hơi cao. Trong điều kiện thời tiết bình th- ờng, các loại dầu có nhiệt độ sôi thấp hơn 200°C sẽ bị bốc hơi hoàn toàn sau 24 giờ. Các sản phẩm dầu nh- dầu hỏa, gazolin có thể bay hơi hết trong vòng vài giờ. Các loại dầu thô hoặc nhiên liệu dầu nặng ít bị bay hơi, thậm chí nó không bay hơi. Tốc độ quá trình bốc hơi giảm rất nhanh theo thời gian.

b) Phân tán: Sóng, gió và các chuyển động rối của n- ớc có tác dụng làm cho dầu phân tán vào trong n- ớc. Quá trình này phụ thuộc vào bản chất của dầu, độ dày lớp dầu và trạng thái mặt n- ớc. Quá trình phân tán giúp cho quá trình phân huỷ sinh học hoặc lắng đọng và các quá trình khác xảy ra dễ dàng hơn.

c) Quá trình nhũ t- ơng hóa: Nhiều loại dầu có khả năng tạo với n- ớc

thành thể nhũ t-ơng. Nhũ t-ơng dầu là dạng dầu ngậm n-ớc và làm tăng thể tích dầu lên 3 - 4 lần. Quá trình tạo nhũ t-ơng làm tăng độ nhớt ngăn cản quá trình phân tán, bay hơi, giúp cho dầu tồn tại lâu hơn trên mặt n-ớc. Quá trình nhũ t-ơng làm thay đổi màu sắc mặt n-ớc nhiễm dầu, từ màu đen sang màu nâu, da cam sang vàng.

d) Quá trình hòa tan: Quá trình hòa tan phụ thuộc vào thành phần dầu, mức độ lan truyền, nhiệt độ n-ớc, mức độ phân tán dầu. Nồng độ tối đa các hydrocacbon hòa tan trong n-ớc khoảng 1 mg/l.

e) Quá trình oxy hóa: Thông th-ờng dầu tràn ra trên mặt n-ớc bị oxy hóa, quang hóa thành các hydroperoxide, alcohol (hoặc acide và các hợp chất chứa oxy bền vững hơn).

f) Quá trình lắng đọng: Rất ít khi dầu mỡ tự chìm xuống đáy do tỷ trọng dầu thấp hơn n-ớc. Thông th-ờng các nhũ t-ơng dầu - n-ớc bị hấp phụ vào các chất lơ lửng, làm cho chúng có tỷ trọng tăng lên và dần dần lắng xuống lớp trầm tích đáy.

g) Quá trình phân huỷ sinh học: Thuỷ sinh vật có phân huỷ dầu mỡ có trong n-ớc. Mỗi loài vi sinh vật có khả năng phân huỷ một nhóm hydrocacbon nào đó, dầu có tỷ trọng càng lớn, khả năng bị phân huỷ sinh học càng khó. Dầu bị thấm vào đất, các quá trình phân huỷ sinh học càng giảm do thiếu oxy và chất dinh d-ỡng. Các vi sinh vật phân huỷ dầu chủ yếu xảy ra trong lớp mặt dầu - n-ớc.

5. Lắng đọng dầu trong trầm tích

Các loại dầu, các quá trình di chuyển, biến đổi của dầu, đặc điểm thuỷ thạch động lực môi tr-ờng lắng đọng trầm tích, cấu trúc và đặc điểm trầm tích bãi là những đặc điểm cơ bản liên quan đến khả năng nhiễm dầu trong trầm tích khu vực bị ảnh h-ởng bởi sự cố tràn dầu. Tác động của dầu tràn

đến chất lượng trầm tích khu vực là kết quả tổng hợp của các quá trình, các đặc điểm trên tại những địa điểm và thời gian cụ thể xảy ra sự cố tràn dầu.

Các bãi triều cát ven bờ và ven các đảo thường thấy ở những nơi có năng lượng sóng cao. Sóng đi vào trong trầm tích làm tăng khả năng phân huỷ dầu. Trong hầu hết trường hợp, năng lượng sóng đủ đánh tan các mảnh vụn, làm vỡ và xói mòn chúng trong khoảng 2 - 4 năm đầu sau sự cố. Sau 10 năm, hàm lượng hydrocacbon >20 g/kg hiếm khi tìm thấy. Tuy nhiên, các sinh vật xâm chiếm trở lại chỉ sau 5 năm, do đó hầu hết các bãi cát được coi là hồi phục hoàn toàn sau 5 năm (Hans - Jorg Barth, 2002).

Đối với các bờ đá gốc, tùy thuộc vào chiều cao của vách đá và hoạt động sóng trong khu vực, dầu bám trên vách đá có thể bị rửa sạch trong khoảng thời gian ngắn (khoảng 1 năm) tiếp theo là sự phong phú trở lại của các loài trong khoảng 2 - 3 năm sau đó (Jones và nnk, 1994).

6. Nguyên nhân tràn dầu

* Trên đất liền:

- + Rạn nứt các thể tích các ống dẫn dầu: có thể do động đất, các mối hàn không đảm bảo chất lượng nên xảy ra trường hợp rạn nứt mối hàn... khiến dầu bị tràn ra môi trường.
- + Do phụt bể chứa: Các bể chứa chỉ có một thể tích nhất định, khi lượng dầu được xả vào bể quá mức sẽ gây ra hiện tượng tràn hoặc do sự thay đổi thời tiết làm cho thể tích dầu tăng lên cũng là nguyên nhân làm dầu từ các bể chứa tràn ra.
- + Rò rỉ từ quá trình tinh chế, lọc dầu.
- + Rò rỉ từ quá trình khai thác, thăm dò trên đất liền.

* Trên biển:

- + Rò rỉ từ các tàu thuyền hoạt động ngoài biển và trong các vịnh: Các tàu thuyền đều sử dụng nguồn nhiên liệu là dầu do đó khi các bình chứa dầu của thuyền không đảm bảo chất lượng khiến dầu bị rò rỉ ra biển.
- + Rò rỉ từ các giếng khoan dầu trên vùng biển thềm lục địa: Công tác xây dựng không đảm bảo làm cho dầu từ các giếng này đi ra môi trường.
- + Các sự cố tràn dầu do tàu và sà lan trở dầu bị đắm hoặc va đâm: Đây là nguyên nhân rất nguy hiểm không những tổn thất về mặt kinh tế, môi trường mà còn đe dọa tới tính mạng con người.

Bảng 1: Các nguồn gây ô nhiễm do dầu trên thế giới

Nguồn gốc tràn dầu	Tỷ lệ (%)
Từ các hoạt động tàu thuyền	33
Do chất thải công nghiệp và dân dụng đổ ra biển	37
Dầu từ các tai nạn, sự cố giao thông đường thủy	12
Dầu từ khí quyển	9
Dầu rò rỉ từ lòng đất	7
Dầu từ các hoạt động dầu khí(thăm dò - khai thác)	2

(Nguồn: Woodward – Clyde, 1995)

7. Các sự cố tràn dầu điển hình trên thế giới

a. Năm 1978, tàu chở dầu Amoco Cadiz bị mắc cạn trên vùng nước nông ngoài khơi gần bờ biển Brittany (Pháp). Vì thời tiết xấu, các hoạt động cứu hộ không thể thực hiện được, và đây là một thảm họa môi trường lớn trong lịch sử của châu Âu lúc bấy giờ. Có khoảng đã có 20.000 cá thể chim đã chết. Với gần 223.000 tấn dầu tràn ra biển, tạo thành một vết dầu loang với diện tích 2.000 km vuông. Dầu cũng lan rộng đến 360 km bờ biển của Pháp. Tham gia công tác cứu hộ có hơn 7.000 người. Theo một số học giả, đến nay sự cân bằng sinh thái trong khu vực này vẫn chưa phục hồi được. .

b. **Năm 1979**, đã xảy ra sự cố giàn khoan Ixtoc-1 lớn nhất trong lịch sử ở Mexico. Kết quả là, có khoảng 460.000 tấn dầu thô đã tràn ra trên vịnh Mexico. Phải mất một năm mới khắc phục hậu quả sự cố tràn dầu. Đáng chú ý, lần đầu tiên trong lịch sử đã tổ chức các chuyến bay đặc biệt để sơ tán các loài rùa biển ra khỏi khu vực dầu tràn. Tổng thiệt hại ước tính khoảng 1,5 tỉ đôla.

c. **Cũng năm 1979**, đã xảy ra sự cố tràn dầu lớn nhất trong lịch sử trong vùng biển Caribe do hai tàu chở dầu đâm nhau: tàu Đại Tây Dương và Hoàng hậu Aegean Captain. Kết quả là khoảng 290.000 tấn dầu đổ ra biển. Một trong hai tàu chở dầu bị chìm. Cũng may là tai nạn xảy ra trên đại dương cách xa bờ (đảo gần nhất là Trinidad) nên không gây ảnh hưởng.

d. **Trong tháng 3/1989** tàu chở dầu Exxon Valdez của công ty Mỹ Exxon bị mắc cạn tại vịnh Prince Williams bên bờ biển Alaska. Một lỗ thủng trên thành tàu đã làm tràn xuống biển 48.000 tấn dầu. Hậu quả là, làm nhiễm bẩn hơn 2.500 km² mặt biển, 28 loài sinh vật bị đe dọa tuyệt chủng. Khu vực xảy ra tai nạn rất khó tiếp cận (chỉ có thể đến bằng đường biển hoặc bằng trực thăng) gây khó khăn cho các dịch vụ cứu hộ. Kết quả thảm họa là khoảng 40,9 triệu lít dầu (trong số 54 triệu lít trên tàu) tràn biển, tạo thành một thảm dầu trên 28.000 km² và gây ô nhiễm khoảng hai nghìn km dọc bờ biển.

e. **Năm 1990**, quân đội Iraq xâm chiếm Kuwait. Liên quân của 32 nước phương Tây đã can thiệp và giải phóng Kuwait. Tuy nhiên, để chuẩn bị phòng thủ, quân đội Iraq đã mở hết các van tại các trạm chứa dầu và hút hết dầu chứa trong một số tàu chở dầu. Đây là biện pháp nhằm ngăn không cho các toán lính dù của liên quân đổ bộ. Khoảng 1.5 triệu tấn dầu (có các nguồn số liệu khác nhau) đổ vào vịnh Ba Tư. Cuộc chiến của hai bên vẫn tiếp diễn, hậu quả thảm họa môi trường không một thời gian không ai quan tâm đến.

Dầu chảy tràn ra trên vịnh trên diện tích 1.000 km² và gây ô nhiễm khoảng 600 km vùng ven bờ. Để ngăn không cho dầu tiếp tục tràn, không quân Mỹ đã thả bom xuống một số tuyến đường ống dẫn dầu tại Kuwait.

f. Trong tháng 1/2000, một sự cố tràn dầu lớn đã xảy ra tại Brazil. Trong vùng biển vịnh Guanabara, đối diện với thành phố Rio de Janeiro, đường ống dẫn dầu thuộc công ty Petrobras đã đổ ra hơn 1,3 triệu lít dầu, gây ra thảm họa môi trường lớn nhất cho một vùng gần siêu đô thị. Theo các nhà sinh vật học, phải mất gần một phần tư thế kỷ mới có thể khôi phục hoàn toàn môi trường do tổn thất sinh thái gây ra. Các nhà sinh vật học Brazil so sánh mức độ thảm họa sinh thái giống như với những hậu quả của chiến tranh ở Vịnh Ba Tư. May mắn là dầu đã được ngăn lại sau khi dòng dầu đã chảy qua được bốn hàng rào phao chặn và đến phao thứ năm thì chặn lại được.

g. Tháng 11/2002, ngoài khơi bờ biển Tây Ban Nha, tàu chở dầu Prestige đã bị vỡ và chìm, trên 64 nghìn tấn dầu mazut tràn ra biển. Để khắc phục hậu quả tai nạn tàu bị chìm và tràn dầu phải chi tốn 2,5 triệu €, sau đó EU cấm các tàu một thân chở dầu tiếp cận với các vùng nước của các nước này. Tàu này được đóng ở Nhật Bản và đăng ký tại Liberia.

h. Trong tháng 8/2006, xảy ra sự cố tàu chở dầu mang tên "Solar 1" thuộc Công ty Sunshine ở Philippines. Sự cố tàu làm bị ô nhiễm 300 km bờ biển thuộc hai tỉnh, gây ô nhiễm 500 ha rừng ngập mặn và 60 ha trồng rong biển. Trong vùng bị ô nhiễm là nơi sinh sống của 29 loài san hô và 144 loài cá. Sự cố tràn dầu mazut tràn làm ảnh hưởng tới khoảng 3 nghìn gia đình người dân Philippines.

i. Ngày 11/11/2007, cơn bão tại eo biển Kerch gây ra thảm họa chưa từng có tại biển Đen và biển Azov, trong một ngày bão đã đánh chìm bốn tàu, làm

sáu tàu mắc cạn, hư hỏng hai tàu chở dầu. Trong số đó, có tàu chở dầu Volgoneft-139 đã đổ vào biển hơn 2.000 tấn dầu mazut, và trong khoang tàu có chứa khoảng 7.000 tấn lưu huỳnh. Theo cơ quan Rosprirodnadzor thiệt hại môi trường gây ra do sự cố của một số tàu tại eo biển Kerch là 6,5 tỷ rúp và tổn hại đến các loại chim và cá tại eo biển Kerch khoảng 4 tỷ rúp. k. Ngày 20/4/2010, lúc 22h00 giờ địa phương trên giàn khoan Depwater Horizon, một vụ nổ xảy ra đã gây ra cháy lớn trong 36 giờ, làm cho 11 công nhân khoan thiệt mạng, giàn khoan bị chìm, dầu khí từ giếng tràn ra biển. Ước tính trong Vịnh Mexico trong nước được đổ lên đến 5.000 thùng (700 tấn) dầu mỗi ngày. Tuy nhiên, các chuyên gia không loại trừ rằng trong tương lai gần con số này có thể đạt 50.000 thùng/ngày, một thảm dầu dài 16 km có chiều dày 90 mét. Vào đầu tháng 5/2010 Tổng thống Mỹ Barack Obama đã gọi sự cố vịnh Mexico là "một thảm họa sinh thái tồi tệ nhất trong lịch sử nước Mỹ". Công ty BP đã phải ra điều trần trước Quốc hội Mỹ và phải lập Quỹ dự phòng hơn 32 tỉ đền bù về thiệt hại do vụ tràn dầu gây ra, chưa kể phải ra trước tòa án liên quan đến vụ tràn dầu này./

II. Tác động của dầu tràn lên môi trường và các hệ sinh thái

Sự cố tràn dầu làm ảnh hưởng đến môi trường đất, khí và đặc biệt gây nguy hại nghiêm trọng môi trường nước do hầu hết các vụ tràn dầu xảy ra trên biển hay các kênh rạch nơi có tàu thuyền qua lại.

Khi sự cố tràn dầu xảy ra trên đất hoặc trên nước, không chỉ làm ô nhiễm môi trường hiện tại mà còn để lại những hậu quả nghiêm trọng và lâu dài về sau. Khi dầu tràn trên đất và trên nước xâm nhập vào bờ biển và bờ sông nếu không được xử lý thì để càng lâu dầu càng ngấm sâu. Một thời gian sau có thể trên mặt đất không còn dấu hiệu của dầu do bị nước thủy triều rửa trôi hay bị các lớp đất khác lấp lên, nhưng thực chất phần lớn lượng

dầu tràn đã ngấm sâu xuống dưới, không thể tự phân hủy, làm nhiễm độc lâu dài môi trường đất và nước ngầm.

1. Tràn dầu ảnh hưởng tới đất

- Ảnh hưởng tới sự nảy mầm: khi dầu nhiễm vào đất thì sẽ và tác động lên cây trồng làm chậm và giảm tỷ lệ nảy mầm của cây.
- Ảnh hưởng lên sự phát triển: Chiều cao của cây ở đất nhiễm dầu chỉ bằng 20-30% chiều cao cực đại của cây trên đất không nhiễm dầu.
- Ảnh hưởng tới sinh khối khô: Mức độ ô nhiễm tỷ lệ nghịch với sinh khối khô do ảnh hưởng độc hại trên quá trình sinh trưởng bởi các hoạt chất độc hại lẫn tính chất hóa lý của đất và các hợp chất sinh học và do mức độ ảnh hưởng của sự tổng hợp và vận chuyển các nguyên tố vi lượng cần thiết cho sự sống trong cây.
- Ảnh hưởng tới sự vận chuyển dinh dưỡng: Xử lý ô nhiễm dầu tương quan với nồng độ chất dinh dưỡng trong cây.

2. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên phiêu sinh vật

Tràn dầu hay xảy ra nhất trên lớp nước mặt của biển và người ta thấy rằng nó không chỉ ảnh hưởng lập tức đến khu vực xảy ra tai nạn tràn dầu mà nó còn ảnh hưởng lâu dài và rộng khắp trên cả các khu vực thường xuyên có tàu bè qua lại. Tiến sĩ Thor Heyerdahl báo cáo rằng, trong suốt lần cố gắng đầu tiên thử vượt Đại Tây Dương bằng bè cói của mình thì mặt biển hoàn toàn không có các hạt hắc ín và giọt dầu chỉ trong có vài ngày, đó là kết quả của cả hàng tháng trời chỉ chạy bằng buồm. Trứng cá, ấu trùng non và phần lớn các loài phiêu sinh vật chính hoàn toàn phó mặc sự sống cho gió và dòng hải lưu, do đó, một khi xảy ra các tai nạn tràn dầu, chúng gần như là phải chung sống với các vết dầu loang.

3. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên các loài cá

- Do hầu hết lượng dầu tràn đều được tìm thấy hoặc là nổi trên mặt nước hay dạt vào bãi biển, trong khi các loài cá lại thường hay ở tầng nước trung hay tầng nước đáy, một điều hiển nhiên là các cá thể cá trưởng thành phải chịu một lượng ô nhiễm lớn nhất trong các ao động hình thành do thủy triều hay các vùng nước kín khi xảy ra các vụ tràn dầu khủng khiếp. Các loài cá sống ở vùng biển khơi có một môi trường sống rất tốt và đòi hỏi phải luôn được giữ sạch sẽ khỏi những khối dầu đen ngòm trôi nổi trên mặt nước, và mùi hay kết cấu của những phần dầu bị chìm cũng có tác dụng đuổi tương tự như trên đối với đàn cá sống ở tầng nước đáy. Những vùng cơ thể tiếp xúc với môi trường ngoài như miệng và khe mang của cá luôn được phủ bởi một loại chất nhầy mà dầu không thể bám vào được; Rushton & Jee (1923) đã sơn lên mang của loài cá hồi Salmon trutta bằng dầu nhiên liệu và nhúng các bộ phận khác của con cá hoàn toàn vào dầu nhưng kết quả là chỉ trong nửa phút sau khi thả con cá trở lại vào nước sạch thì dầu hoàn toàn rời ra khỏi con cá. Họ quan sát thấy không có tác động xấu nào lên con cá sau thí nghiệm. Nhưng nếu dầu bị nhũ tương hóa hay đặc biệt là con cá bị phun các chất hoạt động bề mặt thì những chất này dường như bám tốt hơn. Thomas (1921) tìm ra rằng cặn dầu và dầu nhiên liệu nhẹ cũng có tác dụng lên con cá như chất nhũ tương hóa, chúng bám chặt vào mang con cá thí nghiệm và nhanh chóng giết nó bởi con cá bị ngạt thở. Wiebe (1935) và Mironov (1970) cũng tìm thấy những tác động xấu của việc tích tụ những hạt dầu trong mang cá.

4. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên thực vật

- Rong biển, như hầu hết các loài thực vật khác và khác với phần lớn động vật, có thể qua khỏi sự phá hoại trong một khu vực mà không làm mất đi khả

năng hồi phục. Nhiều loài tảo lớn hơn mọc trên bờ mọc gần nền của các cây khác và chúng bị mất các cá thể mọc phía rìa vào các cơn bão mùa đông hằng năm. Mọi tác động xấu của các vụ tràn dầu như vậy chỉ tồn tại trong một khoảng thời gian ngắn hơn đối với các loài rong biển mọc ở vùng ngập triều hơn là đối với động vật. Những loài tảo nâu lớn của các bờ biển vùng ôn đới được bao phủ bởi loại chất nhầy có khả năng ngăn không cho dầu thô, loãng xâm nhập qua. Ví dụ loài dầu thô từ Platform A bị dạt vào bờ biển kênh Santa Barbara, các mảng mọc dưới đáy biển của loài tảo bẹ to lớn *Marcocystis pyrifera* đã bảo vệ các loài thực vật và động vật sống ở dưới bằng cách ngăn dầu lại cho đến khi thủy triều ngập qua chúng (Nicholson & Climberg, 1971). Crapp (1969a) phát hiện ra loại dầu nhiên liệu nhẹ bám chắc vào loài *Ascophyllum nodosum* ở Milford Haven và các loài như *Pelvetia canaliculata* có vẻ như hút dầu khi chúng bị khô khi triều xuống, do đó, các loài này bị chết khi bị mắc cạn. Các loại dầu bị nhũ tương hóa có thể bám tốt vào loài rong tía *Porphyra umbilicalis* khi xảy ra vụ “Torrey Canyon”. Hầu hết các loài tảo có thể sống sót sau các vụ nhiễm dầu như vậy (Smith, 1968) nhưng loài tảo nhỏ bé *Hesperophycus harveyanus* bị bám dầu nhiều đến nỗi hình thành nên một lớp “áo” quá nặng và chúng bị các con sóng làm cho vỡ vụn (California Department of Fish and Game, 1969; Straughan, 1971c). Một vài bờ biển ở Puerto Rico bị bóc trần lớp tảo mọc bên trên sau vụ tràn dầu Argea Prima (Diaz – Piferrer, 1962) và Spooner (1971) quan sát thấy sự phá hủy tương tự ở loài tảo thạch y bị bám quá nặng bởi loại dầu rất đặc từ vụ Arrow ở Nova Scotia. Nicholson & Climberg so sánh quần thực vật ở các bờ biển phía nam California sau vụ tràn dầu với các quần thực vật đã được tiến hành khảo sát cách đây 12 – 15 năm và thấy có sự giảm đi trung bình khoảng 63% số các loài tảo, trong đó, giảm nhiều nhất là loài tảo đỏ, ngoài do dầu tràn ra, sự suy giảm này được xác định còn do

các khu vực này đã được xây dựng thành các khu giải trí. Loài tảo đỏ yếu ớt cũng đã phải chịu sự tàn phá lớn nhất trong suốt thảm họa “Torrey Canyon” và từ các chất bị nhũ tương hóa từ dầu diesel không được xử lý tràn ra trong vụ “Tampico Maru”.

5. Ảnh hưởng của ô nhiễm dầu lên chim và động vật có vú

- Như là một quy luật chung, chim và động vật có vú chủ yếu sống trên cạn và chỉ tiếp xúc với môi trường biển, cũng có nghĩa là tiếp xúc với các ô nhiễm biển chỉ trong một khoảng thời gian ngắn và bị ảnh hưởng theo dọc bờ biển. Mòng biển và chim cao cổ (các loài diết, hồng hạc,...) sống chủ yếu trên bờ biển, chúng hiếm khi ra vùng biển xa. Mặt khác, chim ó biển, chim anka và hải âu petren thường đến những vùng biển xa khơi, chúng hiếm khi đáp xuống mặt đất, chỉ trừ khi đẻ trứng. Chim thợ lặn và chim cốc đều có thời gian sống ở biển như nhau nhưng chúng có khả năng bơi lặn tốt hơn khả năng bay. Chim cánh cụt là những tay bơi cừ khôi, cả ở trên mặt lẫn dưới sâu, nhưng chúng hoàn toàn không bay được. Các loài chim thiên nga, vịt và các loài chim nước ngọt điển hình khác thường di chuyển vào cửa sông hay các phá ven biển, nơi mà chúng có thể gặp phải dầu hay các chất nhũ tương hóa hòa tan hơn là khi chúng ở sông hay hồ. Không giống như các loài động vật có xương sống cấp dưới và các loài động vật không có xương sống, chim có thể giữ được một thân nhiệt ổn định. Bộ lông của chúng, đặc biệt là ở phần cánh đóng vai trò như một bề mặt nhẹ nhưng có sức nâng lớn, nó cũng có tác dụng bảo vệ cho cơ thể chim; lớp lông tơ phía dưới tạo nên một lớp xốp gồm các ô li ti có chứa khí, bên ngoài là một lớp lông phẳng có tính không thấm nước và có hình dáng khí động học. Hơn nữa, dầu tiết ra từ tuyến dầu mà chim sử dụng khi rửa lông cũng đóng góp vào tình kháng nước của lông chim, nhưng yếu tố quan trọng nhất

là do sự liên kết cơ học chặt chẽ của các cấu trúc hiển vi của các lông phủ. Bề mặt các lông phủ cũng hóa sừng và có tính kháng nước như lông động vật hay vảy ở bò sát. Tuy nhiên, không như phần lớn các động vật thủy sinh, bộ lông này lại có tính ưa dầu. Bất cứ tiếp xúc nào với dầu cũng làm dầu bám chặt vào lông chim thay vì rời ra. Các loại dầu thô, nhẹ có khả năng xâm nhập qua da một cách dễ dàng lại thường hay xuất hiện trong vùng nước trên mặt biển khi xảy ra các tai nạn tràn dầu, đó cũng lại là nơi chủ yếu xảy ra hoạt động sống của chim biển. Điểm khác biệt về tập tính sống đó của chim biển dẫn đến khả năng bị nhiễm dầu lớn ở chim biển khi chúng gặp phải một vùng dầu loang nào đó. Chim anka và chim thợ lặn hay bơi lội phía dưới mặt nước nên có nguy cơ bị nhiễm dầu rất lớn; khi chúng lặn xuống nước, chúng thường nổi lên trên mà không để ý, do đó, phần cơ thể bị nhiễm dính dầu nhiều nhất là đầu, lưng và cánh.

III. Các giải pháp ứng phó với sự cố tràn dầu

Một số phương pháp xử lý dầu tràn truyền thống đã và đang được áp dụng để ứng cứu dầu tràn:

1 Phương pháp vật lý: thu hồi dầu trên mặt nước bằng các phao quay nổi (boom) và thiết bị hút dầu (skimmers); thu hồi dầu trên bờ bằng các thiết bị xúc bốc vật liệu bị nhiễm dầu hoặc sử dụng các vật liệu thấm dầu

2. Phương pháp hóa học: phân tán dầu trên biển bằng các chất học (chất phân tán, chất hoạt động bề mặt, các chất keo tụ...), đốt tại chỗ hoặc chuyển đến vị trí khác để xử lý.

3. Phương pháp sinh học: sử dụng các chế phẩm sinh học kích quá trình sinh trưởng và phát triển của một số loài vi sinh vật phân hủy dầu, nguồn hydrocacbon của dầu sẽ được sử dụng làm nguồn cacbon duy nhất, hoặc

những sản phẩm phân hủy hydrocarbon của vi sinh là nguồn cơ chất để sinh trưởng cho những vi sinh vật khác.

- Phương pháp sinh học là phương pháp xử lý dầu tràn có hiệu quả và an toàn cho môi trường nhất hiện nay, được sử dụng kế tiếp ngay sau khi các biện pháp ứng cứu nhanh. Trong quá trình sinh trưởng và phát triển của một số loài vi sinh vật, nguồn hydrocarbon của dầu có thể được sử dụng làm nguồn cacbon duy nhất, hoặc những sản phẩm phân hủy hydrocarbon của vi sinh này lại là nguồn cơ chất để sinh trưởng cho những vi sinh vật khác. Hydrocarbon được oxy hóa, bẻ mạch và sản phẩm sau cùng là các chất đơn giản: các axit hữu cơ, CO₂, nước và sinh khối vi sinh vật các sản phẩm này không gây ô nhiễm cho môi trường. Khi nguồn hydrocarbon đã tiêu thụ hết thì sinh khối vi sinh vật cũng tự bị phân rã theo chu trình sinh hóa và số lượng vi sinh vật lại trở về như trong điều kiện ban đầu.

Có hai phương pháp sinh học phổ biến:

- Kích hoạt vi sinh vật (biostimulation): là bổ sung chế phẩm sinh học có chứa chất dinh dưỡng cần thiết: nitơ (NH₄NO₃), photpho (K₂HPO₄, KH₂PO₄), các khoáng chất... cho hệ vi sinh vật bản địa có khả năng phân hủy dầu. Vi sinh vật cần nguồn dinh dưỡng cacbon, nitơ, photpho hợp lý để sinh trưởng và phát triển. Ngoài chất dinh dưỡng còn bổ sung thêm chất hoạt động bề mặt sinh học để tăng diện tích tiếp xúc giữa dầu và vi sinh vật, giúp cho chúng tiếp cận nguồn dinh dưỡng nhanh hơn. Phương pháp kích hoạt vi sinh được ứng dụng nhiều nhất hiện nay vì tính kinh tế: chi phí đầu tư thấp và thân thiện với môi trường.

- Khác với phương pháp xử lý ô nhiễm sinh học bằng kích hoạt vi sinh vật, phương pháp Bổ sung vi sinh vật (bioaugmentation): là bổ sung chế phẩm sinh học có chứa vi sinh vật phân hủy dầu vào môi trường bị ô nhiễm.

Phương pháp này khá phức tạp, chi phí xử lý cao vì phải sản xuất chủng vi sinh vật phân hủy dầu ở quy mô phòng thí nghiệm và không chắc rằng ra ngoài môi trường chúng có thể cạnh tranh được với các chủng có sẵn trong môi trường đó để sinh trưởng và phát triển.

4. Một số ứng dụng công nghệ xử lý khác:

a. Xử lý dầu tràn bằng công nghệ nội sinh

Các sự cố liên quan đến tràn dầu trên sông, biển ở nước ta sẽ không còn là vấn đề quá lo ngại đối với công tác ứng cứu, xử lý, bởi một số DN trong nước, các nhà khoa học đã nghiên cứu và chế tạo được công nghệ thu gom dầu tràn.

Nhóm các nhà khoa học ở TP. HCM gồm: TS. Trần Trí Luân, KS Lê Ngọc Khánh đã đưa ra giải pháp thu gom dầu tràn trên biển bằng cách chế tạo ra những tấm sợi có khả năng hút dầu để làm sạch mặt sông, mặt biển, nơi có sự cố dầu tràn. Cùng với những tấm hút dầu đặc dụng này, có thể xử lý được hết phần dầu tràn trên biển, nhưng vẫn thu lại số dầu đã bị tràn ra để tái sử dụng. Đặc biệt, tấm hút dầu này có thể dùng nhiều lần mà vẫn hiệu quả. Tấm hút dầu được làm từ một loại sợi tổng hợp hút dầu Petro-Abs, có 2 loại, ký hiệu Sow. Th1 và Sow.Th2. Theo đó, Th.1 chủ yếu hút các loại dầu nhẹ: diesel, dầu hỏa, dung môi hữu cơ, dầu thực vật... Th.2 dùng để hút các loại dầu thô, FO, cao su lỏng, nhớt...

Một thiết bị thu gom dầu tràn khác do Xí nghiệp Ứng cứu sự cố tràn dầu (Tập đoàn dầu khí Việt Nam) chế tạo cũng được đánh giá là khá hiệu quả và tiện lợi trong thao tác. Máy thu gom dầu tràn trên biển này được thiết kế, gia công và lắp ráp dựa trên nguyên lý các đĩa quay tuần hoàn dính dầu, các thanh gạt tách dầu ra khỏi đĩa và được bơm trực tiếp lên xà lan hoặc bồn chứa tạm thời trước khi đem đi xử lý. Máy được thiết kế gồm hai hệ thống

chính tách rời là hệ thống phát động thủy lực dẫn động và hệ thống máy tách vớt dầu. Hai hệ thống này được kết nối truyền động thông qua hệ thống dẫn thủy lực với các khớp nối nhanh cùng hệ thống van điều khiển từ xa, đảm bảo dễ dàng vận hành, làm việc ổn định và độ tin cậy cao.

b. Giải pháp thùng chứa không đáy:

Là một công nghệ mới, hoàn toàn do người Việt Nam sáng chế, bảo đảm ứng cứu các sự cố tràn dầu đạt hiệu quả cao, nhanh, sạch, linh hoạt và rẻ hơn rất nhiều lần so với các công nghệ đang được áp dụng.

Hiện nay, khi sự cố tràn dầu xảy ra ở Việt Nam cũng như nhiều nước khác trên thế giới, biện pháp ứng cứu phổ biến là dùng phao quây lại, sau đó dùng đầu hút skimmer để hút dầu lên. Dung dịch thu được là một hỗn hợp dầu - nước, trong đó nước thường nhiều gấp 20-30 lần dầu. Toàn bộ hỗn hợp này sẽ được đưa lên tàu, chở về đất liền mới xử lý.

Chẳng hạn một sự cố làm tràn khoảng 10.000 tấn dầu, lượng hỗn hợp dầu - nước sẽ lên tới trên 200-300 nghìn tấn. Vận chuyển được khối lượng này vào bờ để xử lý phải cần đến rất nhiều tàu trọng tải lớn, thời gian ứng cứu kéo dài, và chi phí rất cao, có thể lên tới hàng trăm triệu, hoặc cả tỷ USD. Vấn đề đặt ra là tìm biện pháp để nhanh chóng xử lý, thu hồi dầu tràn tại chỗ, không cần vận chuyển hỗn hợp dầu - nước vào đất liền. Hệ thống tách SOW-TD hoạt động theo nguyên lý: hỗn hợp xả xuống đi qua hệ thống lưới lọc đan bằng những kim loại như platini, bạc, vàng, v.v... tạo ra những điện tích có khả năng hấp dầu lại, hút ra xung quanh rồi nổi lên, chỉ còn nước lọt xuống dưới.

Hệ thống được kỹ sư Khánh chế tạo và thử nghiệm từ năm 1997 và đã được Cục Sở hữu Công nghiệp cấp bằng Sáng chế độc quyền. Máy có thể

làm việc liên tục 6 tháng mới phải rửa. Kích thước gọn nhẹ, chỉ bằng 1/6 máy ngoại nhập cùng công suất và rẻ hơn máy ngoại từ 1,5 đến 2 lần. Công nghệ này thực chất là ứng dụng phối hợp hệ thống tách dầu SOW-TD có công suất cao, với một bể chứa dầu không đáy. Kết cấu của "thùng chứa dầu không đáy" cũng rất đơn giản: được làm bằng kim loại có tiết diện hình trụ và không có đáy, với kích thước tùy định. Thùng được gắn kết vào xà lan ứng cứu, bên trong thùng sâu dưới mặt nước gắn một hệ thống tách dầu - nước. Khi xảy ra sự cố tràn dầu, người ta sẽ sử dụng phao quây, đầu hút skimmer hút hỗn hợp dầu - nước xả vào hệ thống tách dầu - nước (được lắp sẵn trong thùng không đáy).

Hệ thống này sẽ lập tức tách dầu cho nổi lên trên, nước tụ phía dưới thùng. Khi lớp dầu trong thùng cao dần lên tới mức 1-2 m, dùng vòi hút lượng dầu sạch này lên xà lan; trong khi vẫn tiếp tục bơm xả hỗn hợp dầu - nước vào thùng. Theo tính toán, chỉ cần đầu tư dưới 200.000 USD cho một thùng không đáy như vậy cùng với hệ thống tách dầu - nước, và các chi tiết đi theo là đủ để sẵn sàng ứng cứu cho các vụ tràn 1.000 tấn dầu.

KẾT LUẬN KIẾN NGHỊ

Việc sử dụng dầu mỏ làm nhiên liệu cho quá trình vận hành máy móc trong sản xuất là rất cần thiết, dầu mỏ đem lại năng suất và hiệu quả kinh tế cao trong sản xuất tạo ra của cải vật chất. Hơn nữa, việc xuất khẩu dầu mỏ đem lại lợi nhuận rất lớn cho các nước giàu tài nguyên này. Tuy nhiên, việc khai thác, bảo quản chúng vẫn còn chưa tốt dẫn tới các sự cố tràn dầu gây thiệt hại lớn không chỉ về mặt kinh tế mà còn tác động xấu tới môi trường. Nước ta cũng có nguồn tài nguyên này do đó việc chế biến, khai thác chúng cần được cân nhắc thật kỹ nhằm tránh xảy ra sự cố tràn dầu. Bên cạnh những

công việc có tác dụng quản lý thì cần phải nghiên cứu nhiều biện pháp xử lý, ứng cứu khi xảy ra sự cố như áp dụng các biện pháp vi sinh vật vào công tác xử lý dầu lan trên biển.

Để giúp công tác quản lý tốt hơn, nước ta cần phải:

- Tham gia công ước quốc tế về tràn dầu(1992)
- Xây dựng nghị định hướng dẫn về đền bù do sự cố tràn dầu, đặc biệt là cho pháp nhân trong nước.
- Xây dựng hướng dẫn khắc phục sự cố tràn dầu

Xây dựng tổ chức:

- Nhanh chóng hoàn thiện và đưa vào hoạt động các trung tâm ứng cứu sự cố tràn dầu
- Xây dựng hệ thống cảnh báo và phát hiện dầu tràn.
- Hệ thống ứng phó trên biển, trên sông.
- Hệ thống khắc phục hậu quả tràn dầu.
- Phát triển công nghệ nhận dạng dầu ô nhiễm.

Phải gắn kết công tác ứng phó sự cố tràn dầu vào chiến lược bảo vệ môi trường biển và phát triển kinh tế biển quốc gia

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Độc học môi trường. Lê Huy Bá – NXB ĐHQG Tp HCM, 2002.
2. Tìm hiểu dầu khí. Trần Kim Quy – NXB Tp HCM, 1980.
3. Vệ sinh trong bảo quản và sử dụng dầu khí. Hoàng Văn Bính – NXB Y Học, 1981.
3. Oil pollution and marine ecology. A.Nelson – Smith. Cond., Eleck Sci., 1972.

cuu duong than cong. com

cuu duong than cong. com